3 വൈദ്യുതിയുടെ ലോകം

T SREELAL

NSS UPS UPPADA

Learning teachers Kerala

വൈദ്യുതിയുടെ ലോകം

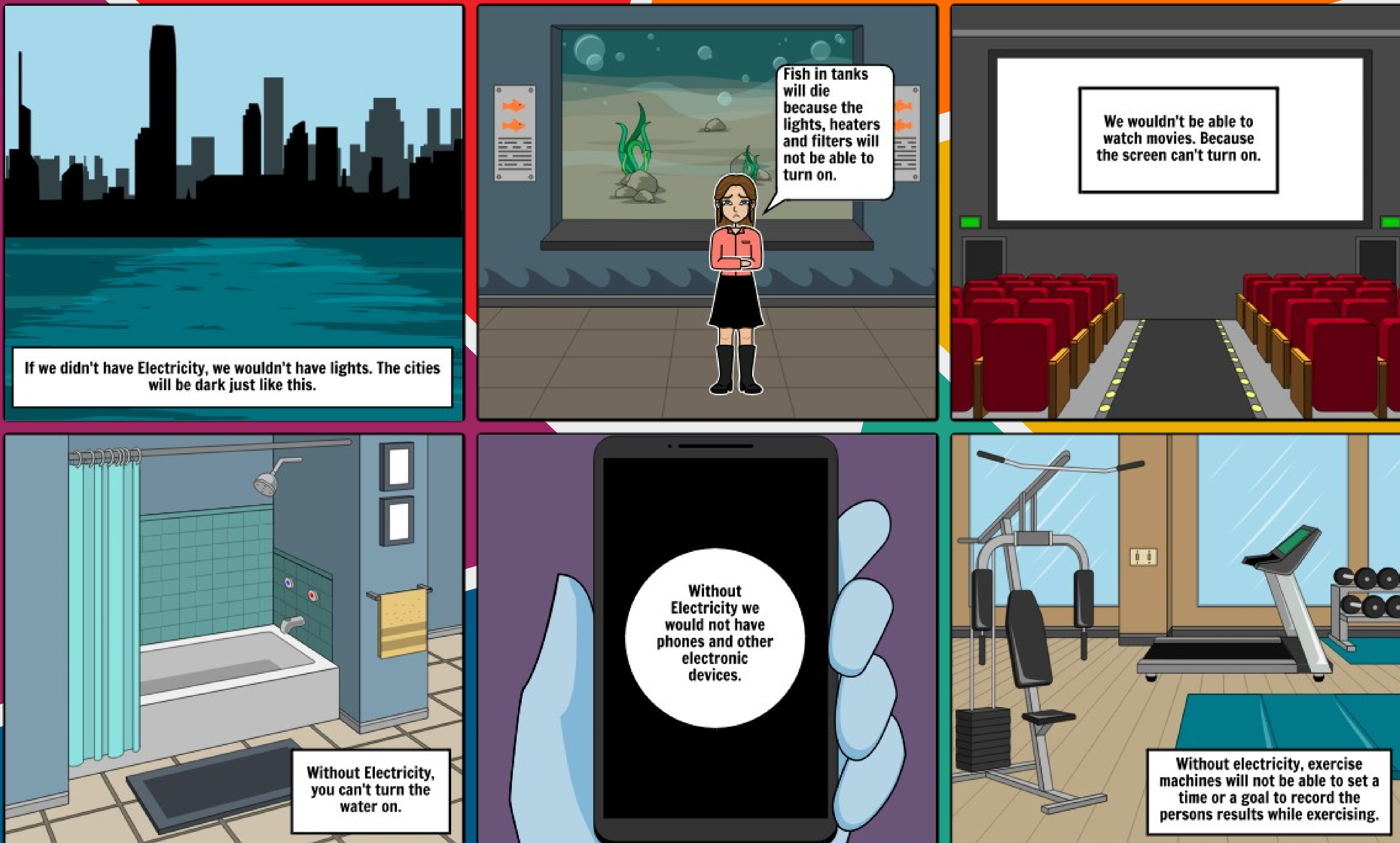
ഏത് ഊർജം ഉപയോഗിച്ചാണ്
ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നത്?
ഏതെല്ലാം ഊർജ രൂപങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?
അവയിൽ ഏത് ഊർജരൂപമാണ്
നാം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്?

വൈദ്യുതി ഇല്ലാതെ...

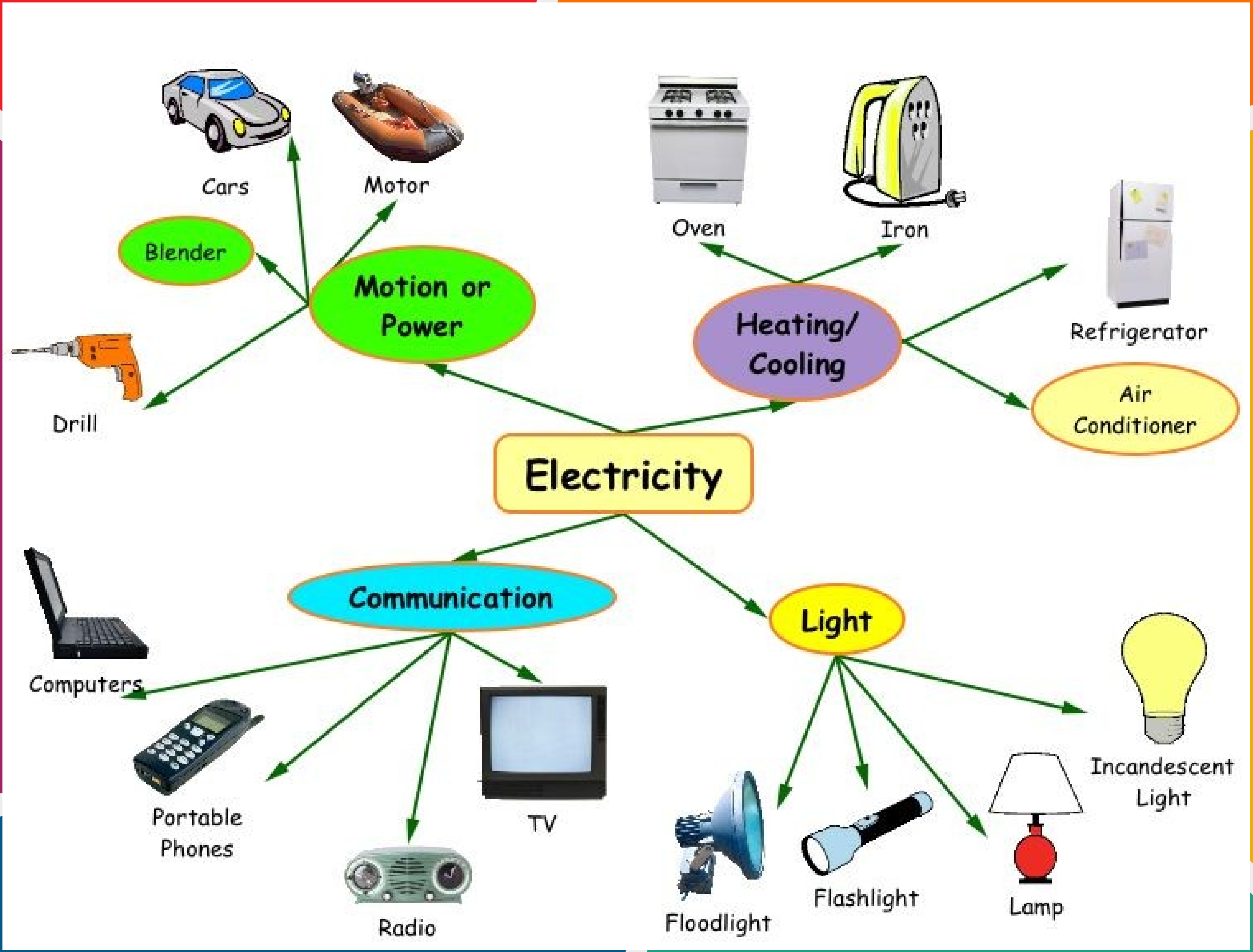
രാത്രി വൈദ്യുതി ഇല്ലാതാവുമ്പോൾ വെളിച്ചം ലഭിക്കാൻ നാം സാധാരണയായി എന്താണ് ചെയ്യുന്നത്?

വൈദ്യുതി ഇല്ലാതാവുമ്പോൾ നാം നേരിടുന്ന മറ്റ് പ്രശ്നങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

വൈദ്യുതി ഇല്ലാതെ...



Create your own at Storyboard That



Electricity
Motion or Power
Cars
Motor
Blender
Drill
Heating/ Cooling
Oven
Iron
Refrigerator
Air Conditioner
Communication
Computers
Portable Phones
Radio
TV
Light
Floodlight
Flashlight
Lamp
Incandescent Light

എമർജൻസി ലാമ്പ് ഉണ്ടാക്കാൻ എന്തെല്ലാം സാമഗ്രികൾ ആവശ്യമാണ്?

ലാമ്പ് പ്രവർത്തിക്കാൻ ആവശ്യമായ വൈദ്യുതി എങ്ങനെ ലഭിക്കും?
വെളിച്ചം ലഭിക്കാൻ ബൾബ് ആവശ്യമല്ലേ?
ഓരോ ഭാഗവും എങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിക്കും?
സ്റ്റാൻഡ് എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കും?

വൈദ്യുതിയുടെ ലഭ്യത

ഈ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പ്രവർത്തിക്കാൻ ആവശ്യമായ വൈദ്യുതി എവിടെ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്?

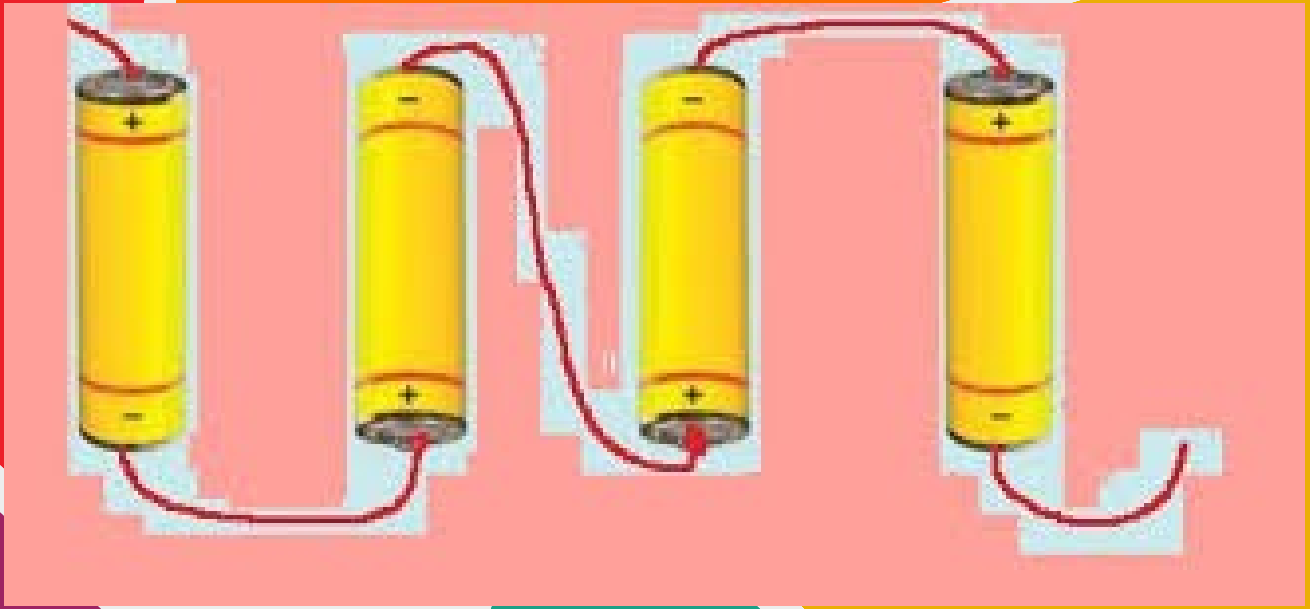
വൈദ്യുത സ്രോതസ്സുകൾ

വൈദ്യുത സെല്ലുകൾ, ജനറേറ്റർ,
സോളാർ സെല്ലുകൾ തുടങ്ങി വൈദ്യുതി നൽകുന്ന
സംവിധാനങ്ങളാണ് വൈദ്യുത സ്രോതസ്സുകൾ

വൈദ്യുത സെല്ലുകൾ

വൈദ്യുത സെല്ലുകളിൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം രാസോർജമായി സംഭരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. നാം ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഈ രാസോർജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായി മാറുന്നു.

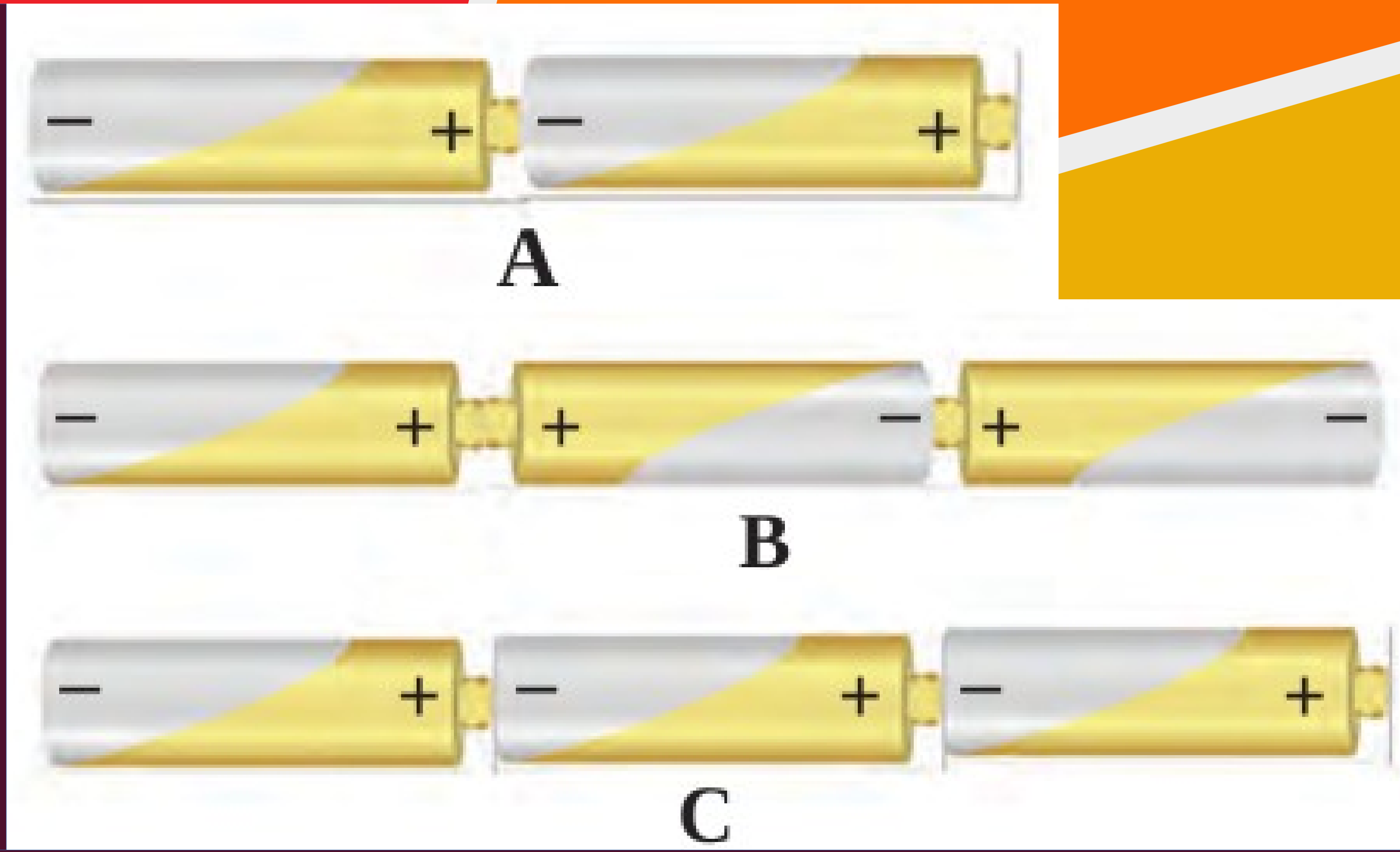
സെല്ലും ബാറ്ററിയും



ഒന്നിലധികം സെല്ലുകൾ പരസ്പരം ബന്ധിച്ച് ഒന്നിച്ചുപയോഗിക്കുന്ന സംവിധാനമാണ് ബാറ്ററി.

സെല്ലുകളുടെ ക്രമീകരണം

ഇവിടെ മൂന്നു രീതിയിലാണ് സെല്ലുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്

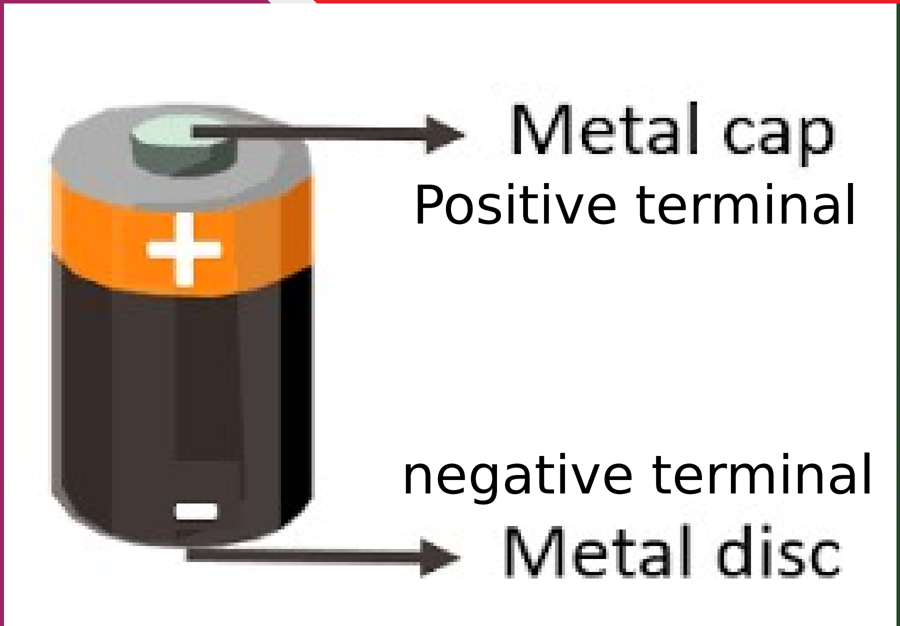


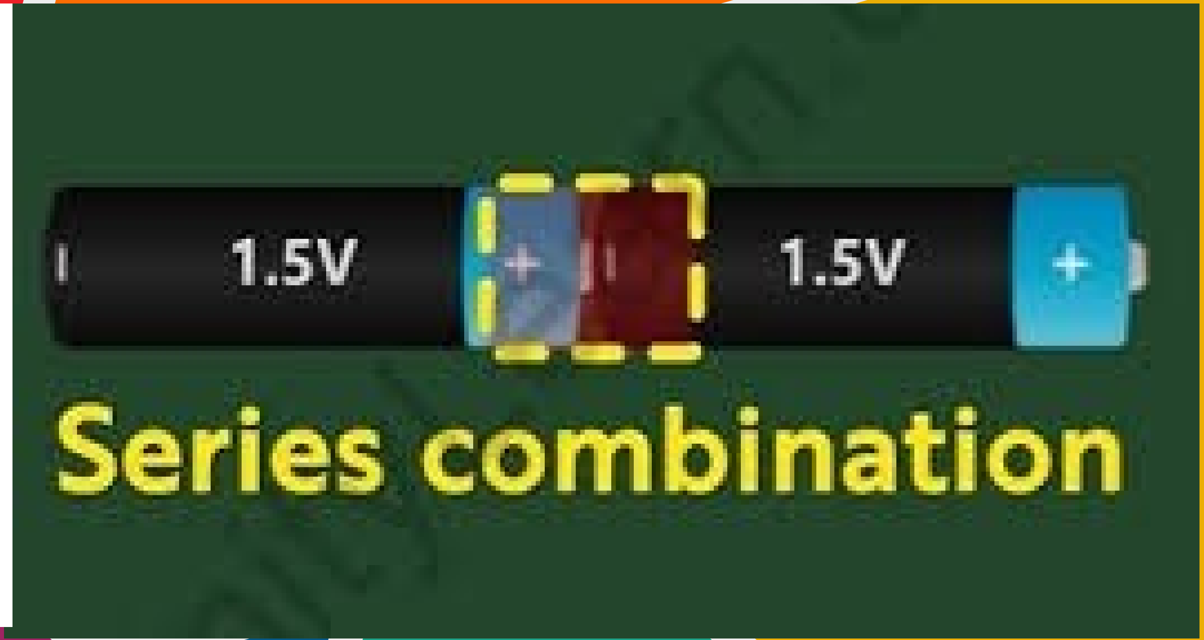
ഇവ മൂന്നും ബാറ്ററി ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ശരിയായ രീതിയാണോ?

ഏതാണ് തെറ്റായ രീതി?

ഏതിൽ നിന്നാണ് കൂടുതൽ വൈദ്യുതി ലഭിക്കുന്നത്?

സെല്ലുകളുടെ ക്രമീകരണം





കൂടുതൽ വൈദ്യുതി ലഭിക്കുന്നതിന് പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലും നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലും പരസ്പരം ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുകയും കൂടുതൽ സെല്ലുകൾ ഉപയോഗിക്കുകയും വേണം.

സെല്ലുകൾ- റീചാർജ് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നവയും അല്ലാത്തവയും

ക്ലോക്ക് ബാറ്ററിയുടെ ചാർജ് കഴിഞ്ഞാൽ നാം എന്ത് ചെയ്യും?
എന്നാൽ മൊബൈൽ ഫോണിലെ ചാർജ് തീർന്നാലോ?

വൈദ്യുതിയുടെ ലഘു ചരിത്രം

വൈദ്യുതി, പ്രകാശം, താപം, ശബ്ദം തുടങ്ങിയവ വിവിധ ഊർജ്ജരൂപങ്ങളാണ്. ഒരുതരം മരക്കറ ഉറച്ച് ഉണ്ടാവുന്ന ആംബർ എന്ന പദാർത്ഥം കമ്പിളിയിൽ ഉരസ്സുമ്പോൾ തലമുടി പോലുള്ള വസ്തുക്കളെ ആകർഷിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് പുരാതന ഗ്രീക്കുകാർ മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു. തുടർന്ന് അനേകം ആളുകൾ അനേകകാലം നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായാണ് ഇന്ന് കാണുന്ന രീതിയിലുള്ള വൈദ്യുതി ഉൽപാദനവും അവയുടെ ഉപയോഗവും സാധ്യമായത്.

Electric bulbs

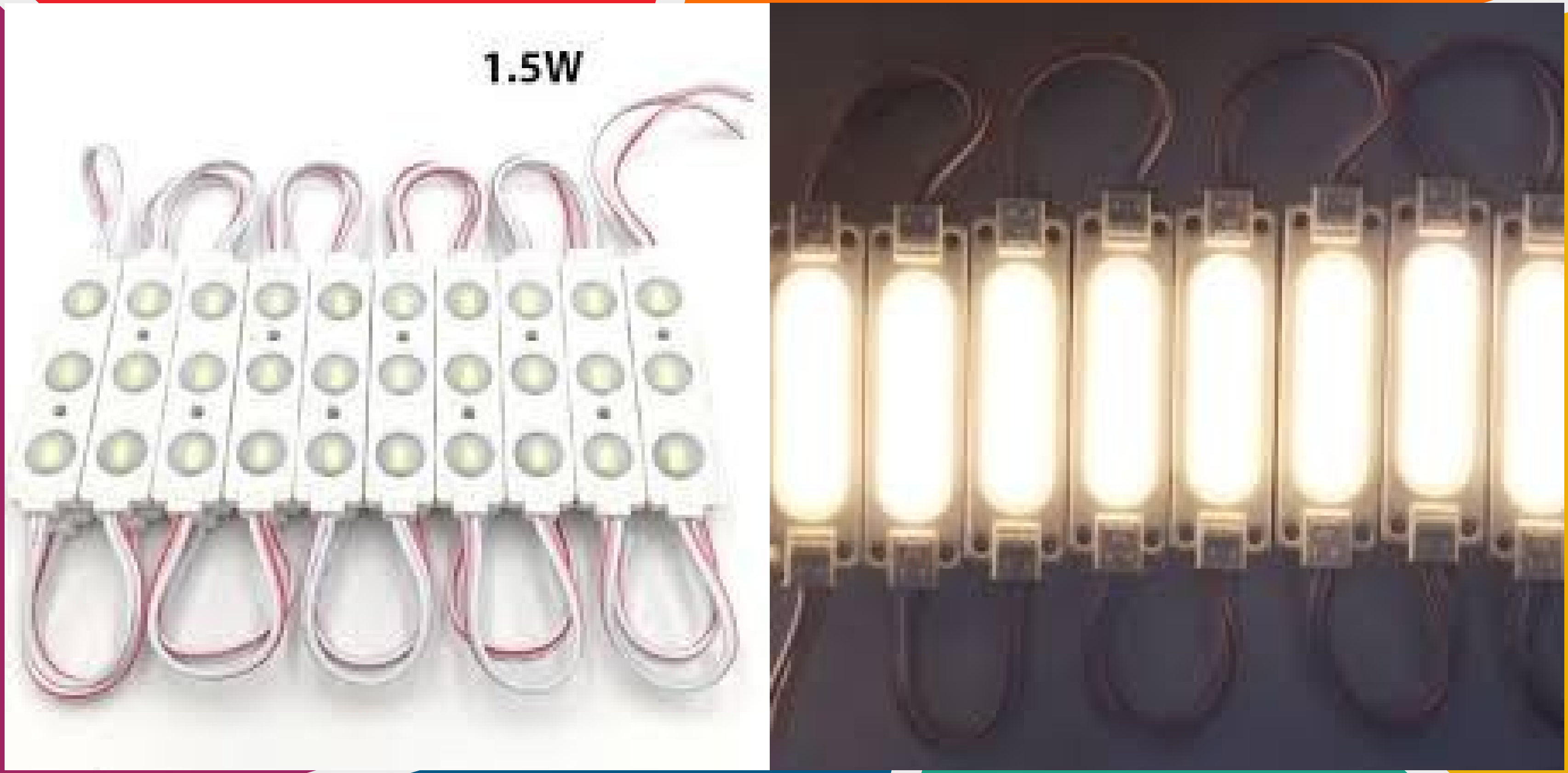
ഫിലമെന്റ് ബൾബുകൾ താരതമ്യേന കൂടുതൽ ഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

CFL ന് ഫിലമെന്റ് ബൾബുകളെക്കാൾ കുറഞ്ഞ ഊർജം മതി.

LED ബൾബുകൾക്ക് CFL നെക്കാൾ കുറഞ്ഞ ഊർജം മതി.

LED (Light Emitting Diode)ഊർജലാഭത്തിന് ഗണ്യമായി സഹായിക്കുന്നു

LED മൊഡ്യൂൾ

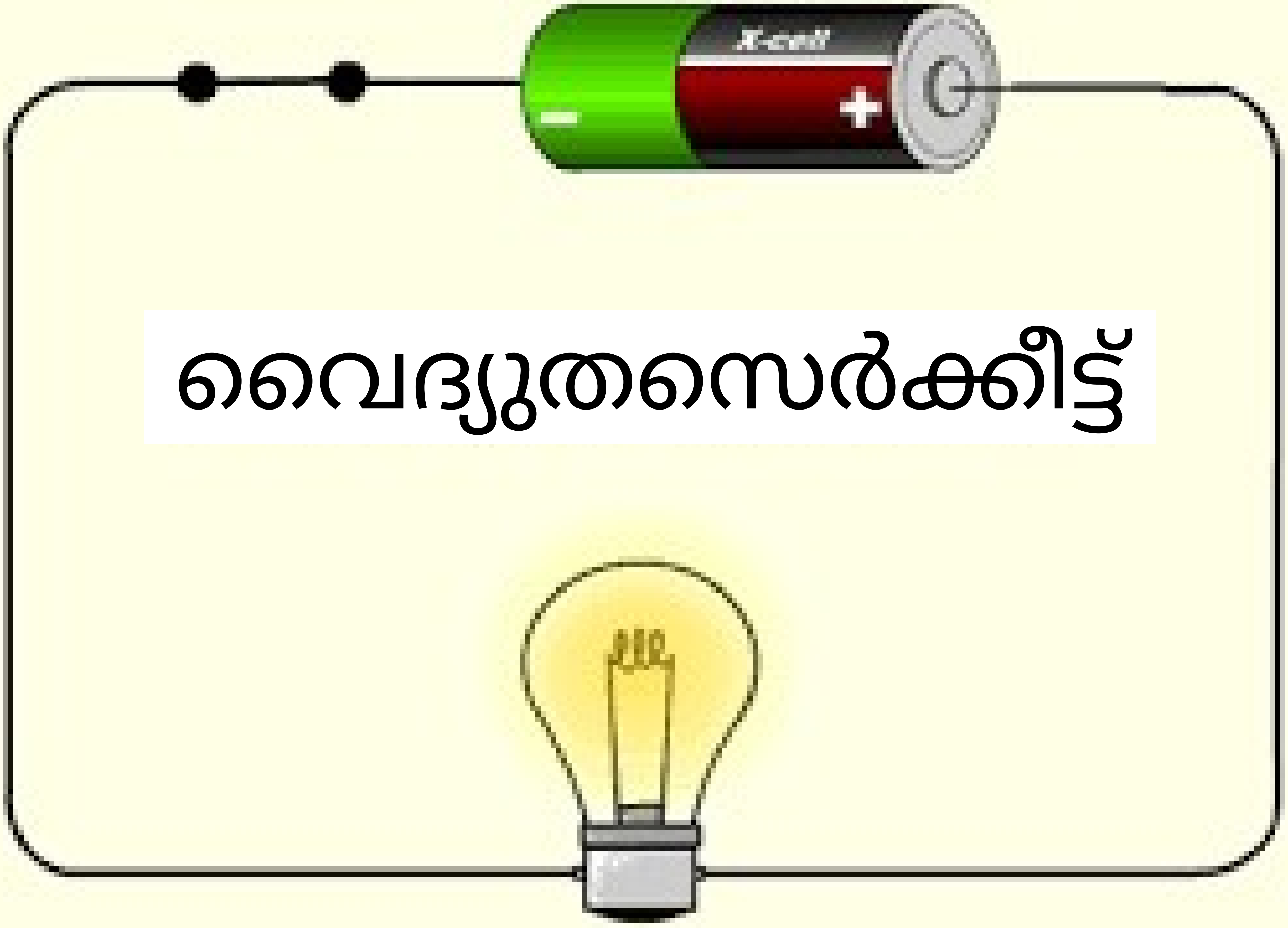


ഒന്നിലധികം LED ബൾബുകൾ ഒരു സ്ട്രിപ്പിൽ ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ള സംവിധാനമാണ്LEDമൊഡ്യൂൾ

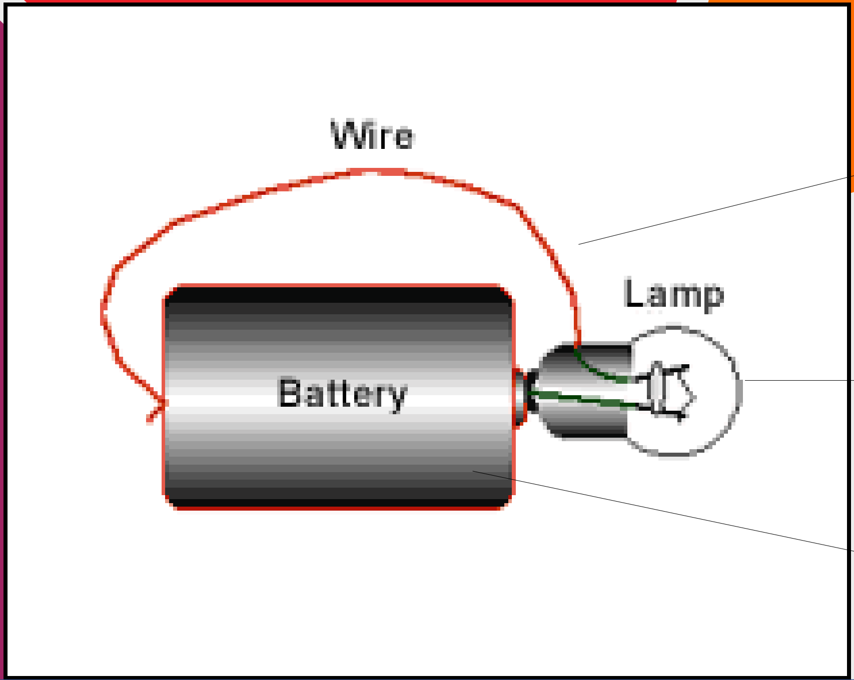
LED മൊഡ്യൂൾ പ്രകാശിപ്പിക്കാം

9V ബാറ്ററി, കണക്ടർ, കണക്റ്റിംഗ് വയർ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് LED മൊഡ്യൂൾ പ്രകാശിപ്പിക്കുക

വൈദ്യുതസെർക്കീട്ട്



വൈദ്യുതസെർക്കീട്ടിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ



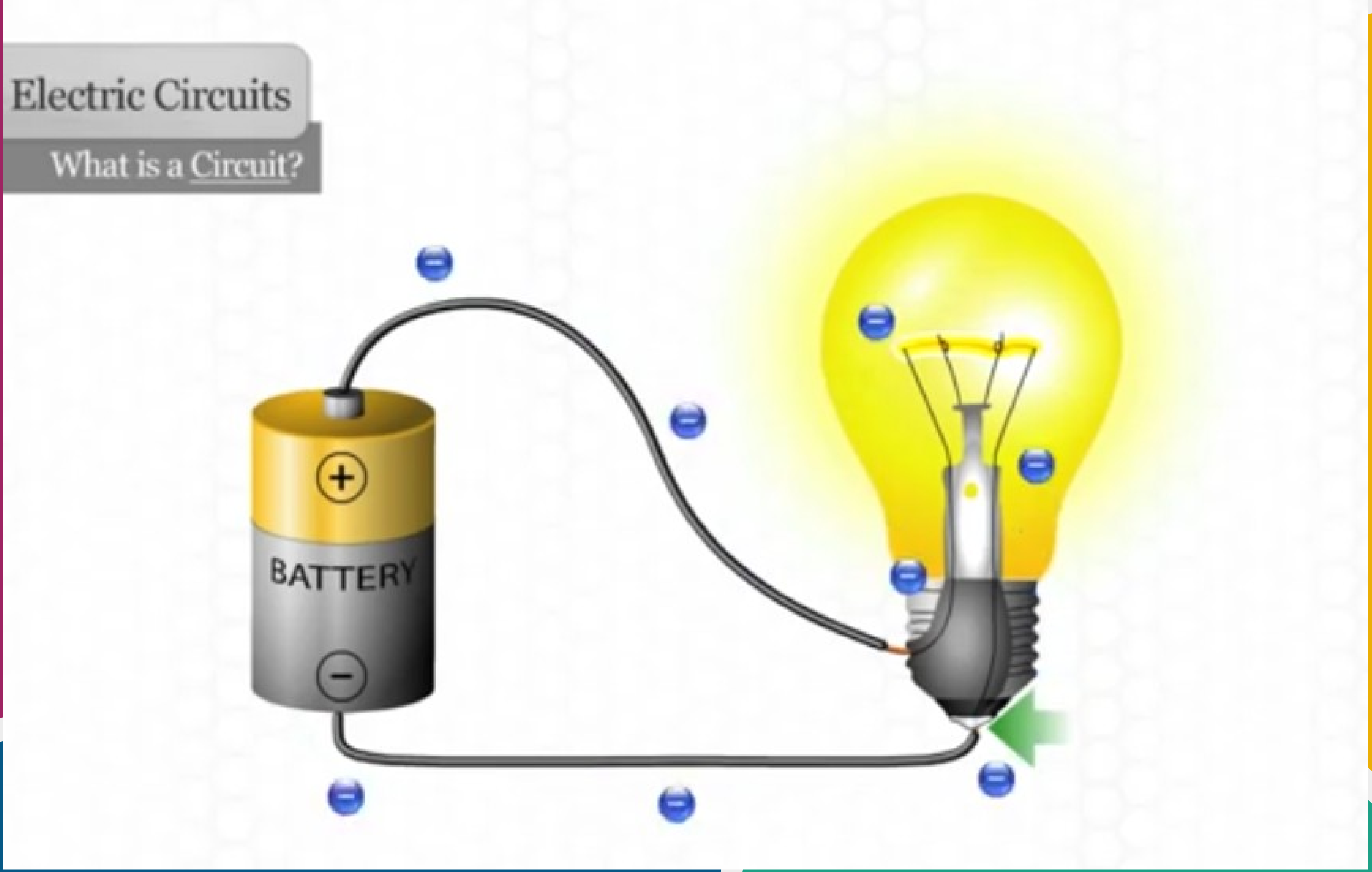
ചാലകക്കമ്പി

വൈദ്യുതോപകരണം

വൈദ്യുതസ്രോതസ്സ്

വൈദ്യുത സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് ഉപകരണത്തിലേക്ക് വൈദ്യുതി കടന്നുപോവുന്നതിനുള്ള ക്രമീകരണമാണ് വൈദ്യുതസെർക്കീട്ട്. ഒരു സെർക്കീട്ടിൽ ചുരുങ്ങിയത് വൈദ്യുതസ്രോതസ്സ്, ചാലകക്കമ്പി ഒരു വൈദ്യുതോപകരണം എന്നിവ ഉണ്ടായിരിക്കും

Watch the video

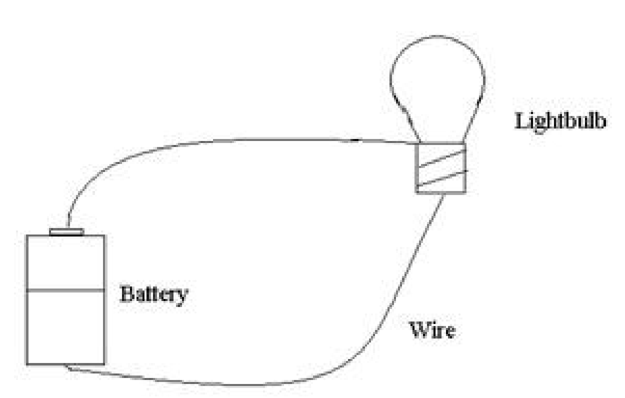


തുറന്ന സർക്യൂട്ടും അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ടും

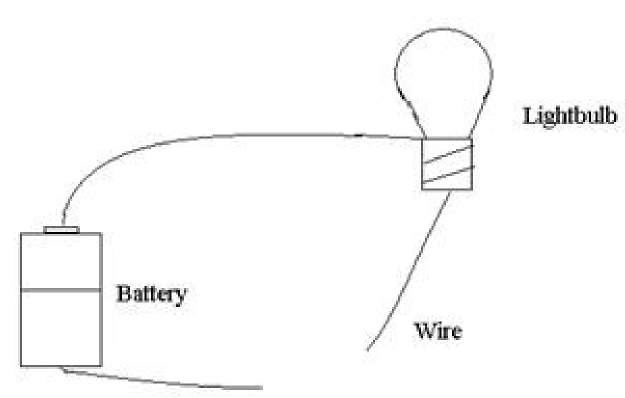
തുറന്ന സർക്യൂട്ടും അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ടും

- എല്ലാ ഭാഗങ്ങളും പരസ്പരം ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ടാണ് അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ട്.
- ഏതെങ്കിലും ഭാഗം വിച്ഛേദിക്കപ്പെട്ടിരുന്നാൽ അതിനെ തുറന്ന സർക്യൂട്ട് എന്നു പറയുന്നു.
- തുറന്ന സർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കില്ല.

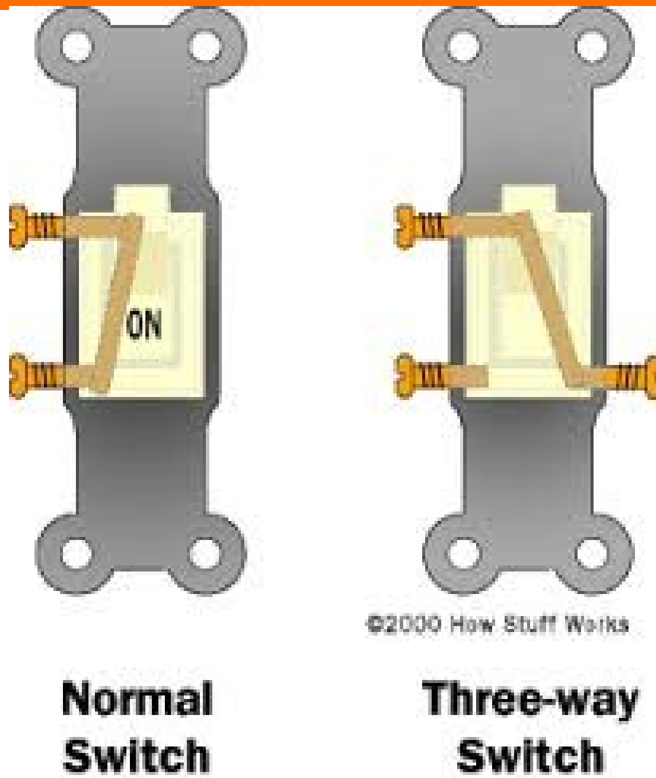
അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ട്



തുറന്ന സർക്യൂട്ട്



സ്വിച്ച്



ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ സെർക്കീട്ട് അടഞ്ഞതോ തുറന്നതോ ആക്കി മാറ്റാനുള്ള ഉപകരണമാണ് സ്വിച്ച്. സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ സെർക്കീട്ട് അടഞ്ഞതും ഓഫ് ചെയ്യുമ്പോൾ തുറന്നതും ആകുന്നു.

വിവിധതരം സ്വിച്ചുകൾ

സാധാരണ
സ്വിച്ച്

ടൂ-വേ
സ്വിച്ച്

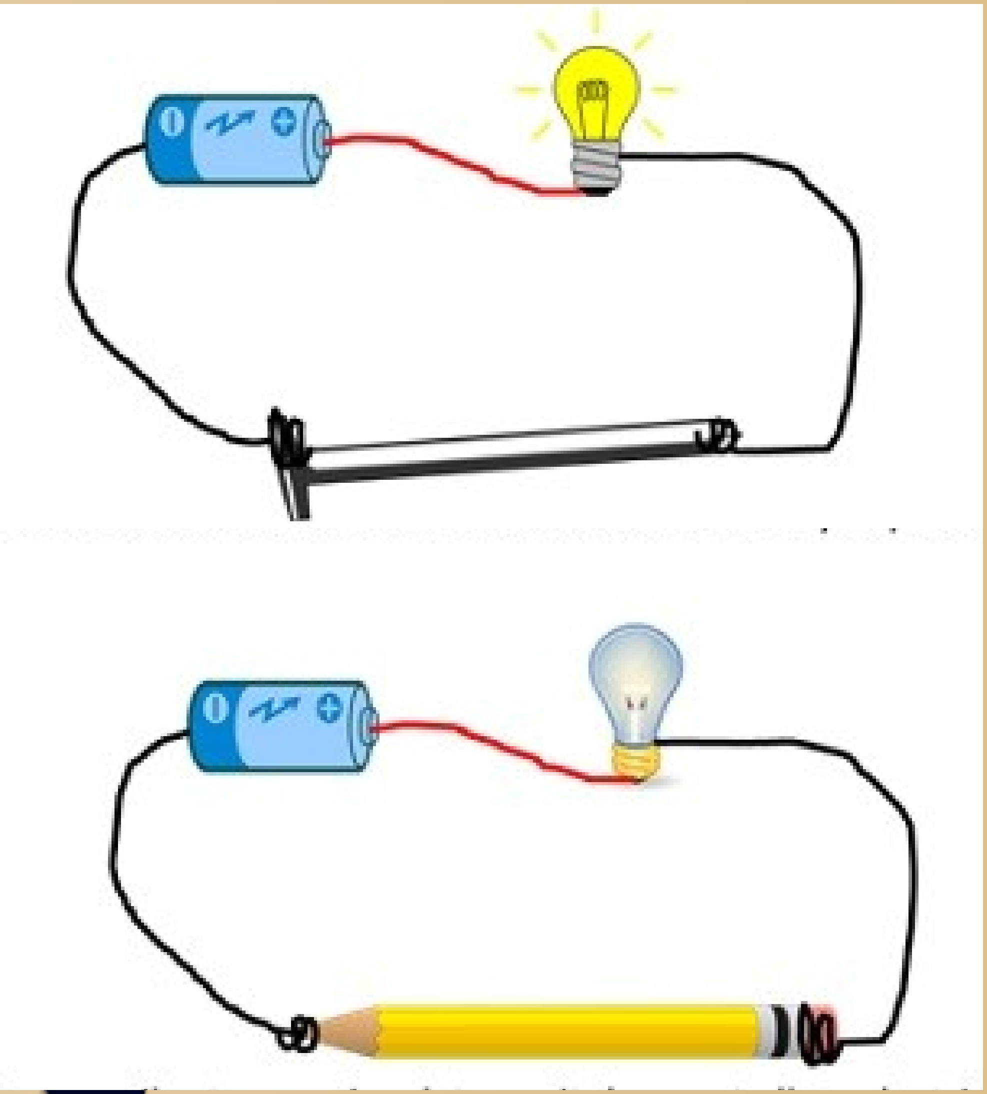
ബെൽ
സ്വിച്ച്

പുഷ് ബട്ടൺ
സ്വിച്ച്

സ്ലൈഡിംഗ്
സ്വിച്ച്

മെയിൻ
സ്വിച്ച്

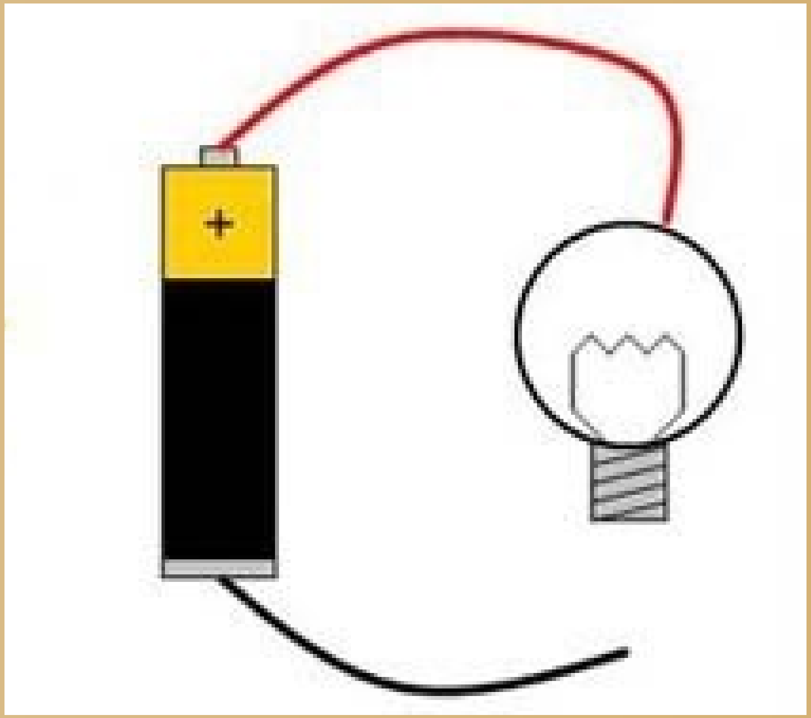
ഇരുമ്പിനും മരക്കഷണത്തിനും എന്തെല്ലാം വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ട് ....



- *തുറന്ന സർക്യൂട്ടിൽ ഇരുമ്പാണി ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ ബൾബ് പ്രകാശിച്ചു*
- *മരംകൊണ്ടുള്ള പെൻസിലിന്റെ മുന ഇല്ലാത്ത ഭാഗം ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നില്ല*

പരീക്ഷണം

- തുറന്ന സെർക്കീട്ടിനെ അടഞ്ഞ സെർക്കീട്ട് ആക്കാൻ ഇവയിൽ ഏതെല്ലാം വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കാം
- സേഫ്റ്റി പിൻ,
- മരക്കഷണം
- കടലാസ്
- സ്റ്റീൽ സ്കെയിൽ
- കരിക്കട്ട
- പെൻസിൽ ഗ്രാഫൈറ്റ്
- പ്ലാസ്റ്റിക് വള
- ലോഹവള
- നനഞ്ഞ കടലാസ്
- ചെമ്പുകമ്പി



വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നവ, വൈദ്യുതി കടത്തിവിടാത്തവ, തരംതിരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തുക

ഉപയോഗിച്ച വസ്തു	നിരീക്ഷണം	നിഗമനം
കടലാസ്	ബൾബ് പ്രകാശിച്ചില്ല	വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നില്ല
....	.....	
....	....	
.....	.....	

വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്ന വസ്തുക്കളാണ് ചാലകങ്ങൾ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടാത്ത വസ്തുക്കളാണ് ഇൻസുലേറ്ററുകൾ. ഇരുമ്പ്, സ്വർണം, ചെമ്പ്, സ്റ്റീൽ, ഗ്രാഫൈറ്റ്, ജലം തുടങ്ങിയവ വൈദ്യുത ചാലകങ്ങളാണ്. ഉണങ്ങിയ മരക്കഷണം, കടലാസ്, പ്ലാസ്റ്റിക്ക്, തുണി തുടങ്ങിയവ ഇൻസുലേറ്ററുകളാണ്

ചാലകങ്ങളും ഇൻസുലേറ്ററുകളും ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ

ചാലകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭം	ഇൻസുലേറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭം
ബൾബിലേക്ക് വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്ന ചെമ്പുകമ്പി	ചെമ്പുകമ്പി പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്
വൈദ്യുതി കൊണ്ടുവരാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അലൂമിനിയക്കമ്പി	വയറുകൾ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു
ഉപകരണങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്ന ഭാഗം ലോഹങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിക്കുന്നു	സ്വിച്ചിൽ നാം സ്പർശിക്കുന്ന ഭാഗം പ്ലാസ്റ്റിക് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.
ഫ്യൂസ് വയർ ചാലകങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിക്കുന്നു	വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളിൽ നാം സ്പർശിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ഇൻസുലേറ്ററുകൾ കൊണ്ടു നിർമ്മിക്കുന്നു

വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നതും കടത്തിവിടാത്തതുമായ വസ്തുക്കൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം താഴെ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് ആവർത്തിക്കൂ..

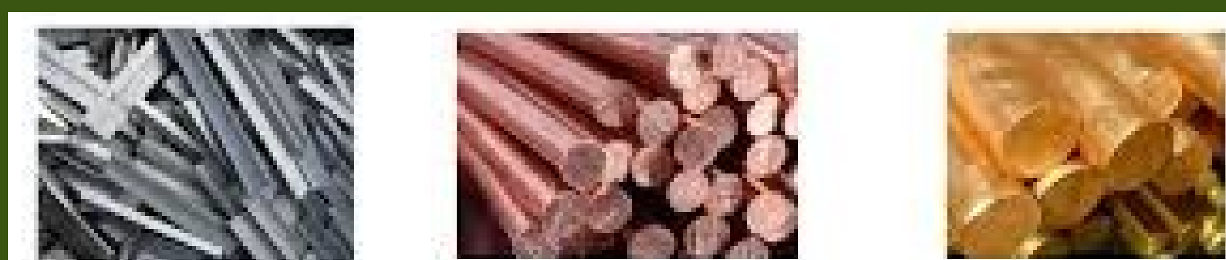
ഇരുമ്പാണി, ചെമ്പ് കമ്പി, വെള്ളിയാഭരണം, സ്വർണ്ണാഭരണം, അലുമിനിയം കമ്പി, സിങ്ക് കഷണം, ലെഡ് കമ്പി, മഗ്നീഷ്യം റിബൺ, ടിൻ ഷീറ്റ് കഷണം

ഈ വസ്തുക്കൾക്ക് പൊതുവായി എന്തെങ്കിലും പ്രത്യേകതകൾ ഉണ്ടോ?

ലോഹങ്ങളെല്ലാം വൈദ്യുത ചാലകങ്ങളാണ്

ലോഹങ്ങൾ

തിളക്കമുള്ളതും കടുപ്പമുള്ളതും ബലമുള്ളതുമായ പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ലോഹങ്ങൾ. ഇരുമ്പ് ചെമ്പ് വെള്ളി സ്വർണ്ണം ലെഡ് സിങ്ക് തുടങ്ങി നിരവധി ലോഹങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. മെർക്കുറി ഒഴികെയുള്ള ലോഹങ്ങളെല്ലാം സാധാരണ അന്തരീക്ഷ താപനിലയിൽ ഖരാവസ്ഥയിലാണ്. ലോഹങ്ങളുടെ കണ്ടത്തിലും ഉപയോഗവും മനുഷ്യജീവിതത്തിൽ വലിയ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തിയിട്ടുണ്ട്.



ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് വ്യത്യസ്ത സെർക്കീട്ടുകൾ നിർമ്മിച്ചു നോക്കൂ..

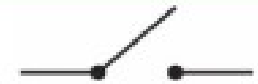
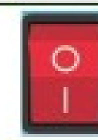
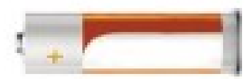
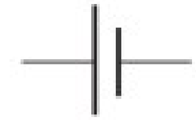
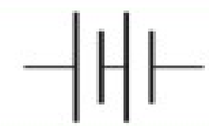
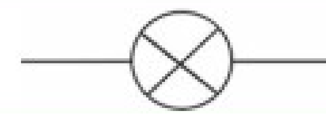
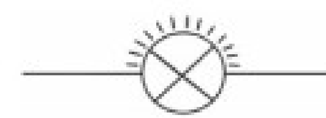
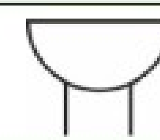
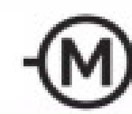
കാർഡ്ബോർഡ്, ഹാർഡ് ബോർഡ്, കോർക്ക് ഷീറ്റ് തുടങ്ങിയവയിൽ ഏതിലെങ്കിലും സെർക്കീട്ടുകൾ ക്രമീകരിക്കുക

സെർക്കീട്ടുകൾ തയ്യാറാക്കാൻ ഏതെല്ലാം ഉപകരണങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

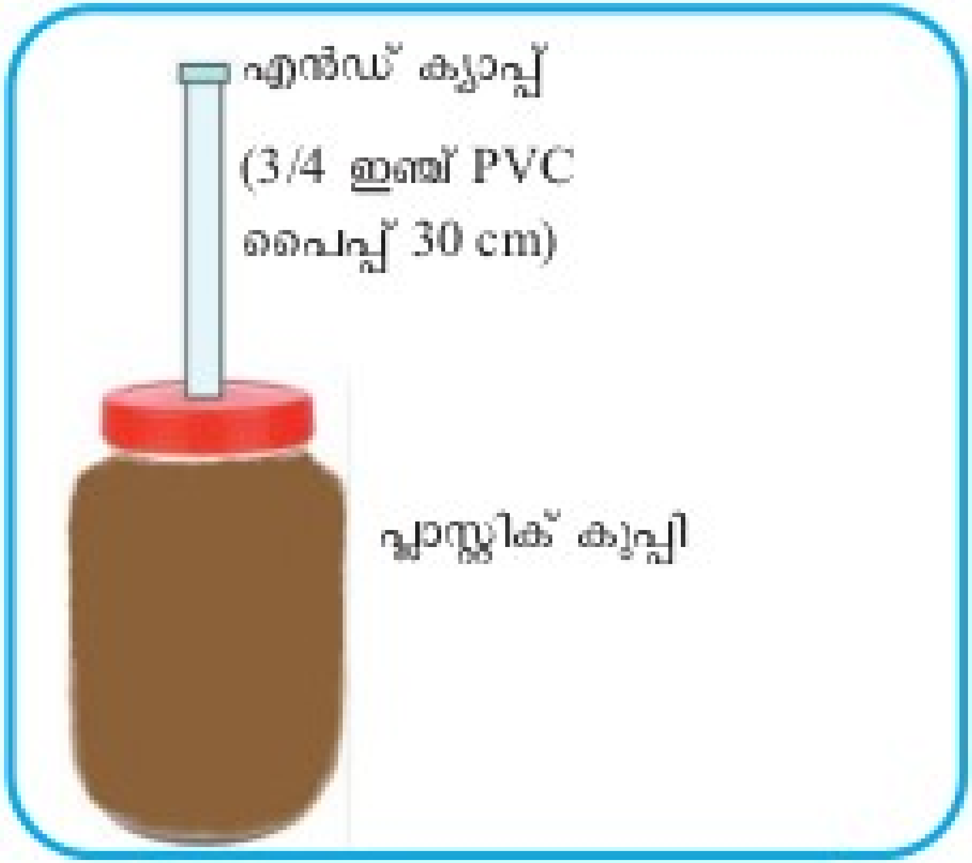
കട്ടിംഗ് പ്ലെയർ, സ്ട്രിപ്പർ,സ്ക്രൂ-ഡ്രൈവർ, ടെസ്റ്റർ, ... , ...

ചിഹ്നങ്ങൾ

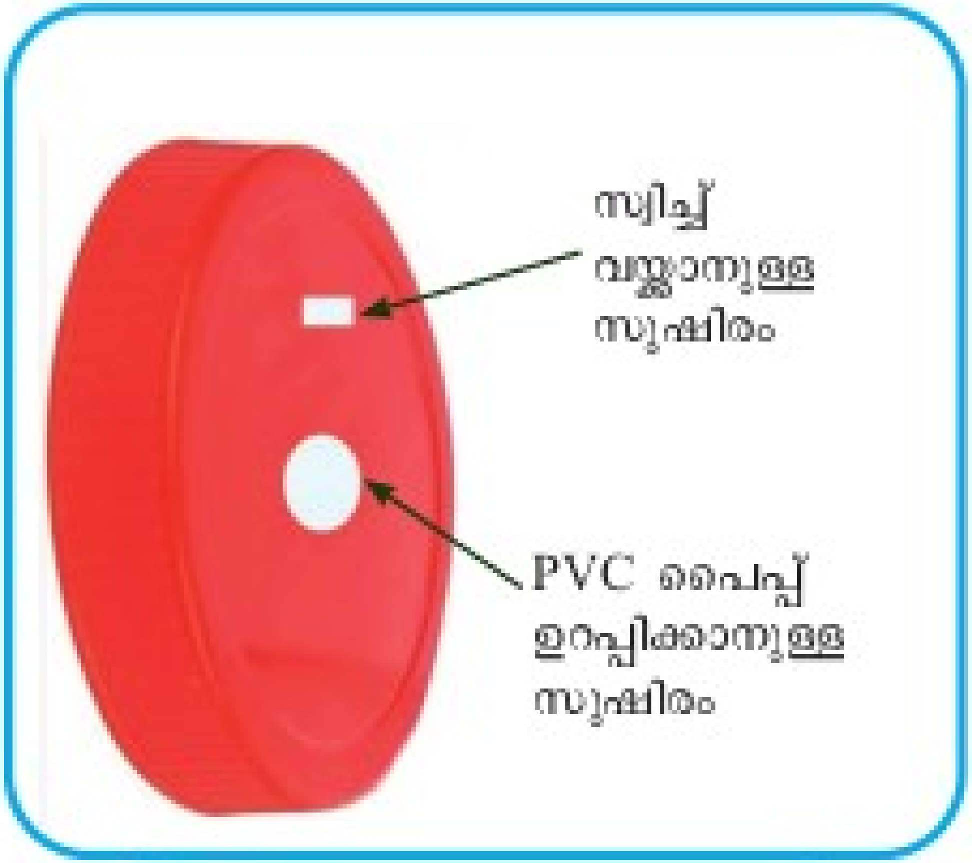
സർക്കീട്ടുകളിൽ
ഉൾപ്പെടുന്ന
വസ്തുക്കളെ
സൂചിപ്പിക്കാൻ
ചില അടയാളങ്ങൾ
ഉപയോഗിക്കുന്നു.
ഇവയാണ്
ചിഹ്നങ്ങൾ

ഉപകരണം /വസ്തു	ചിത്രം	ചിഹ്നങ്ങൾ
ചാലകക്കമ്പി		
സ്വിച്ച് ഓഫ്		
സ്വിച്ച് ഓൺ		
സെൽ		
ബാറ്ററി		
പ്രകാശിക്കാത്ത ബൾബ്		
പ്രകാശിക്കുന്ന ബൾബ്		
ബസ്സർ		
മിനി മോട്ടോർ		
LED		

എമർജൻസി ലാമ്പ് നിർമ്മിക്കാം

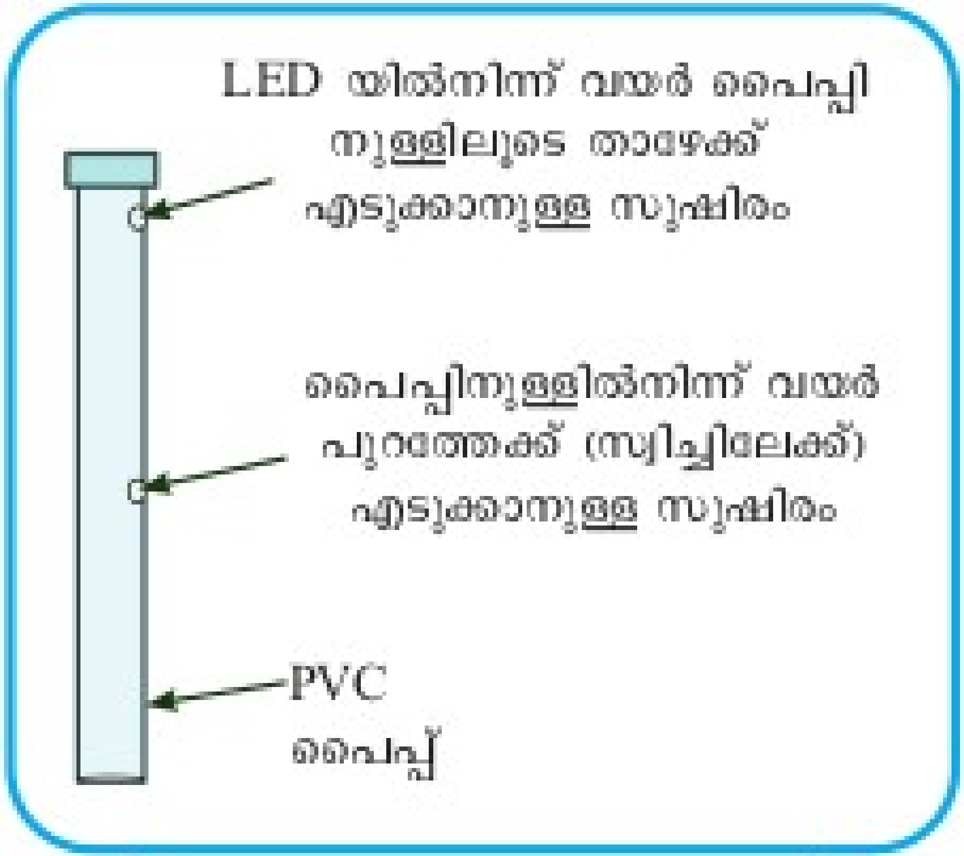


ചിത്രം - 1

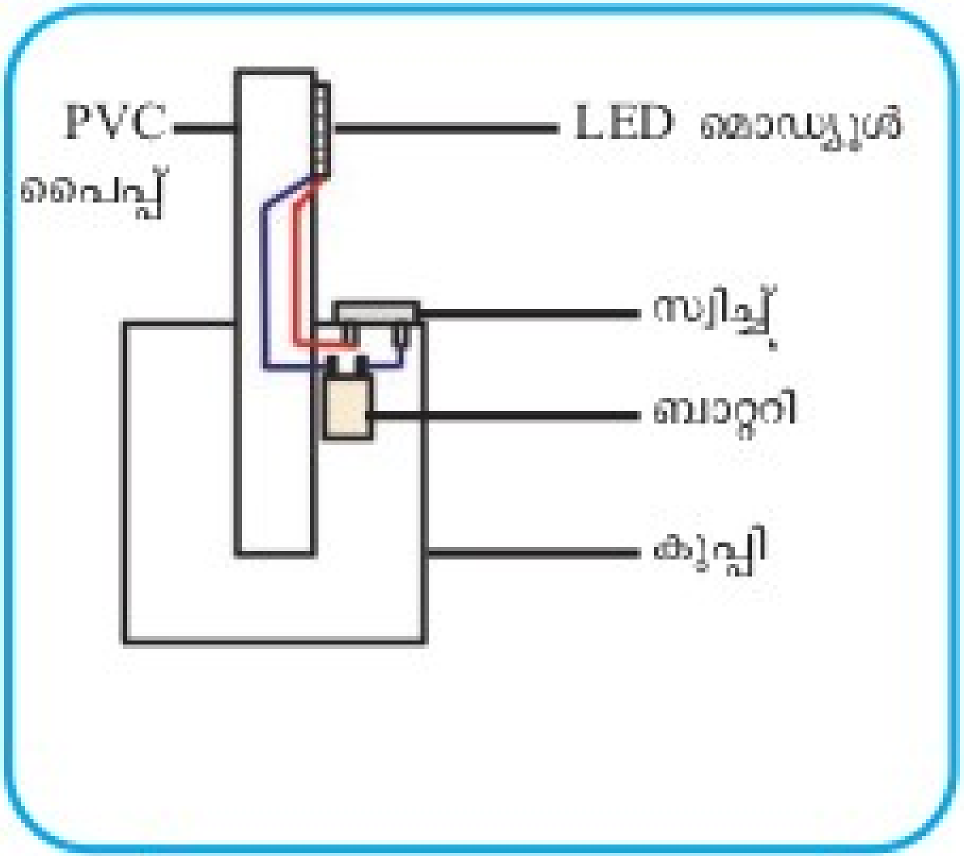


ചിത്രം - 2

എമർജൻസി ലാമ്പ് നിർമ്മിക്കാം



ചിത്രം - 3



ചിത്രം - 4

എമർജൻസി ലാമ്പ് നിർമ്മിക്കാം

LED യിൽ നിന്ന് സ്വിച്ചിലേക്കും സ്വിച്ചിൽ നിന്ന് ബാറ്ററിയിലേക്കും ഉള്ള വയർ പുറത്ത് കാണാത്ത വിധത്തിൽ സർക്കീട്ട് ക്രമീകരിക്കണം.

ബാറ്ററി മണലിൽ ഉറപ്പിച്ചു വെക്കണം

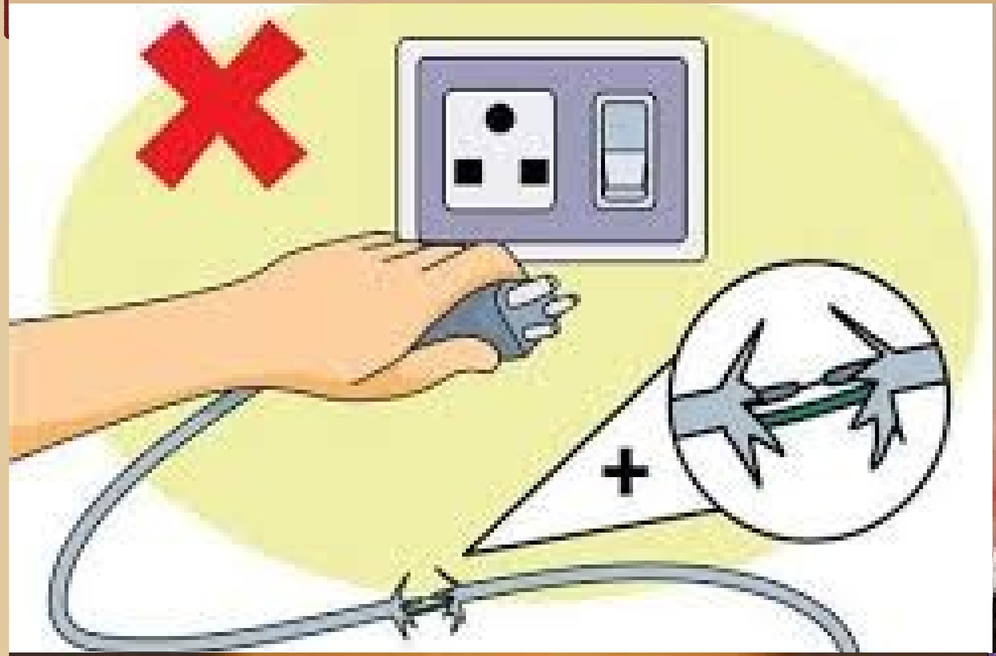
എമർജൻസി ലാമ്പ് കുപ്പിയിൽ പിടിച്ചു മാത്രമേ എടുക്കാവൂ.

ഗാർഹിക വൈദ്യുതി

എമർജൻസി ലാമ്പ് നിർമ്മിക്കാൻ നാം ഉപയോഗിച്ചത് 9 വോൾട്ട് ബാറ്ററിയാണ്. വീട്ടിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതി 230 വോൾട്ട് ആണ്. പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നത് സുരക്ഷിതമല്ല.

വൈദ്യുതി നമ്മുടെ ശരീരത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ ഷോക്കേൽക്കുന്നു. ശരീരം വൈദ്യുത ചാലകമാണ്. വൈദ്യുതാഘാതം ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഗുരുതരമായ പൊള്ളലിന് കാരണമാകുന്നു. ഷോക്കേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്ന മരണത്തിന്റെ പ്രധാനകാരണം ഹൃദയാഘാതം ആണ്.

ഈ ചിത്രങ്ങൾ നമ്മോട്ടു പറയുന്നത് എന്ത് ?



വൈദ്യുത ഷോക്ക് ഏൽക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള സന്ദർഭങ്ങൾ ..

- നനഞ്ഞ കൈകൊണ്ട് സ്വിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ
- സ്വിച്ച് ഓഫ് ആക്കാതെ പ്ലഗ്ഗ് പിൻ ഊരി എടുക്കുമ്പോൾ
- ഇൻസുലേഷൻ പോയ വയറുകൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ
- സ്വിച്ച് ഓഫ് ആക്കാതെ ബൾബ് മാറ്റി ഇടുമ്പോൾ
- .... കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്താം

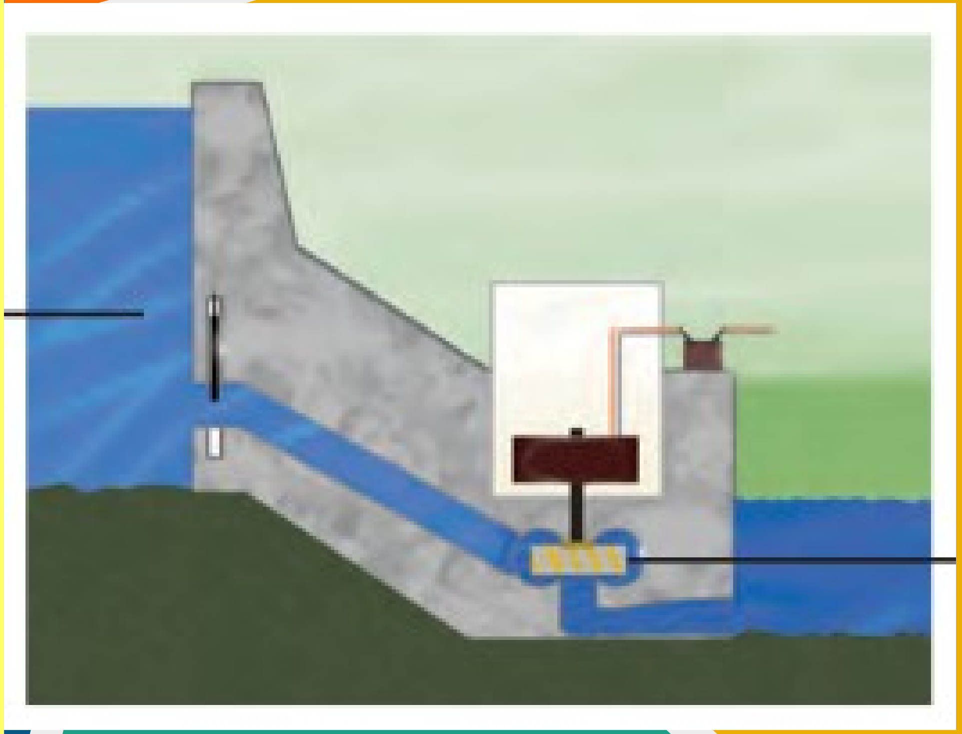
വൈദ്യുത ഷോക്കേറ്റ ആളെ എങ്ങനെ രക്ഷിക്കാം ?

- സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്തോ ഫ്യൂസ് ഊരി മാറ്റിയോ വൈദ്യുതി ബന്ധം വിച്ഛേദിക്കുക
- ഇതിനു സാധിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടാത്ത ഏതെങ്കിലും വസ്തു ഉപയോഗിച്ച് ഷോക്കേറ്റ ആളെ തള്ളി മാറ്റണം
- ആവശ്യമെങ്കിൽ കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നൽകണം
- ശരീരം തടവി ചൂടാക്കണം
- ഹൃദയസ്പന്ദനം നിലച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ഷോക്കേറ്റയാളുടെ നെഞ്ചിൽ കൈകൾ മേൽക്കുമേൽ വെച്ച് ഹൃദയസ്പന്ദനം ശരിയാകും വരെ അമർത്തി വിടുക.
- ഷോക്ക് ഗുരുതരം ആണെങ്കിൽ എത്രയും വേഗം ആശുപത്രിയിൽ എത്തിക്കണം
-

ജലവൈദ്യുത നിലയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

ജലവൈദ്യുത നിലയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

ഉയരത്തിൽ അണകെട്ടി നിർത്തിയ വെള്ളം താഴേക്ക് പതിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജം ഉപയോഗിച്ചാണ് ജലവൈദ്യുത നിലയങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നത്. പൈപ്പിലൂടെ കൊണ്ടുവരുന്ന വെള്ളം പതിക്കുമ്പോൾ ടർബൈൻ തിരിയുന്നു. ഇത് ടർബൈനുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച ജനറേറ്ററിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും വൈദ്യുതി ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.



വൈദ്യുതി ഉൽപാദനത്തിന്റെ മറ്റു സാധ്യതകൾ

താപവൈദ്യുത നിലയം

ആണവോർജനിലയം

കാറ്റാടിപ്പാടം

വൈദ്യുതി ഉൽപാദനത്തിന്റെ മറ്റു സാധ്യതകൾ

സൗരോർജം വൈദ്യുതോർജമാക്കി മാറ്റുന്നതിനുള്ള സംവിധാനമാണ് സോളാർ സെല്ലുകൾ. ഒന്നിലധികം സോളാർ സെല്ലുകൾ ചേർന്നതാണ് സോളാർ പാനൽ. ഭാവിയിൽ ഉണ്ടാവാൻ ഇടയുള്ള ഊർജ പ്രതിസന്ധിക്ക് പരിഹാരമാണ് സൗരോർജം

വൈദ്യുതി പാഴാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ

- ആളില്ലാത്ത മുറിയിൽ ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നു , ഫാൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
- ടിവി പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു; ആരും കാണുന്നില്ല.
- പകൽ സമയത്തും ബൾബുകൾ പ്രകാശിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.
- റഫ്രിജറേറ്റർ തുറന്നു വെച്ചിരിക്കുന്നു.
- .... കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക.

വൈദ്യുതി പാഴാകുന്നത് എങ്ങനെ ഒഴിവാക്കാം ?

വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ മാത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക

ആവശ്യമില്ലാത്തപ്പോൾ അവ ഓഫ് ചെയ്തിട്ടുണ്ടെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക

വൈദ്യുത ലീക്കേജ് ഒഴിവാക്കാനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തുക

ഊർജ്ജ ക്ഷമതയുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക